



Difficultés métrologiques constatées lors des tests LCSQA sur l'instrumentation

Calibrateurs ozone : ces faiblesses qui gâchent la mesure

Tatiana Macé, Caroline Chmieliewski,
Maryline Peignaux, Jacques Lachenal (LNE)

2 - Quelques généralités (1)



Le calibrateur-générateur est un appareil permettant de fournir instantanément un composé gazeux spécifique en lieu et place d'un mélange gazeux pré-conditionné sous pression dans un emballage métallique, et aux fins d'alimenter un analyseur pour son réglage

3 - Quelques généralités (2)



Avantages évidents :

- Disponibilité
- Pas de limite en volume du composé
- Pas de date de péremption du mélange
- Compacité et unicité du matériel
(pour ceux qui sont incorporés dans l'analyseur)
- Manipulation plus agréable que des emballages métalliques

Inconvénients évidents :

- Plage de concentration limitée
- Débit assez faible

4 - Quelques généralités (3)



ozone = problèmes d'instabilité dans le temps

à pas de mélange pré-conditionné

à La technique de la génération instantanée permet de disposer d'un moyen d'étalonnage / réglage des analyseurs

5 - Quelques généralités (4)



Utilisation des générateurs d'ozone en réseaux

- Etalon de transfert : SYCOS/ANSYCO, SONIMIX 3001A et 3012/LNI
- Etalon de contrôle : 49C/TEI, O341M et O342M/ENV.SA, OZ2000G/SERES, SONIMIX 3012/LNI

Les caractéristiques de ces matériels doivent donc être compatibles avec l'utilisation que l'on en attend : disposer d'une concentration d'ozone juste, stable et reproductible dans le temps

6 - Constats suite aux évaluations LCSQA



Première mission d'assistance technique aux réseaux

- Instabilité de la génération en O₃ : un suivi sur 3 mois de deux appareils de marque différente montre un comportement pseudo-sinusoidal de la concentration. Diagnostic de variations du courant d'alimentation et du débit
- Dérive du zéro : diagnostic d'une fuite sur l'électrovanne favorisant l'entrée d'O₃ dans le circuit air zéro.

7 - Points « sensibles »



- La lampe à vapeur de mercure et le courant qui l'alimente
- Le chauffage de la lampe
- La géométrie de la lampe (et du cache)
- La température interne
- La température environnante
- Le niveau de traitement de l'air utilisé
- Les buses soniques
- Le bloc électrovanne
- Le scrubber

8 - Constats suite aux évaluations LCSQA (suite)

Constats des faiblesses représentatives des matériels en service : les plus utilisés sont les SONIMIX 3001A et 3012/LNI (enquête auprès des utilisateurs réseaux en 2003)

Les caractéristiques métrologiques de ces matériels devraient être déterminées, en tenant compte des modes opératoires utilisés sur site (choix des caractéristiques pertinentes)

9 - Constats suite aux évaluations LCSQA (suite)

Deuxième étude en 2004 sur les matériels suivants

- 49CPS / TEI
- SYCOS-KTO3M / ANSYCO
- SONOMIX 3001A / LNI
- SONOMIX 3012 / LNI

Avec les analyseurs

- 49C / TEI
- O341M / ENV SA

10 - Contexte de l'étude 2004



L'évaluation de certaines caractéristiques de ces matériels a été réalisé à partir d'un programme élaboré sur les projets de normes européennes d'évaluation (WG22), complété sur un aspect pratique :

- Répétabilité au zéro et au gain
- Linéarité
- Temps de réponse
- Dérive de zéro et en sensibilité
- Durée minima de préchauffage



Les résultats obtenus montrent que les matériels ne sont pas équivalents.

Compte tenu de l'importance de leur rôle sur la mesure du composé par l'analyseur :

- ces matériels devraient être choisis à partir d'une évaluation objective de leurs performances,
- une incertitude globale devrait leur être attribuée, comme pour les mélanges de gaz pour étalonnage.

12 - Action 2005-2006 (suite)



Afin de définir des critères de performance pour chacune des caractéristiques retenues par le programme d'essais :

- initiation en 2005 d'un GT au sein de la structure de certification de l'instrumentation pour l'environnement.
- date cible fin 2006 pour publication du cahier des charges spécifiques aux générateurs.

Ce cahier des charges ne se limite pas aux générateurs d'ozone, mais souhaite traiter l'ensemble des générateurs dynamiques de gaz.

13 - Caractéristiques retenues (1)



Types d'essais normalisés (textes CEN AA) en labo **:

- Répétabilité au zéro
- Répétabilité à une concentration (à définir)
- Écart de linéarité
- Sensibilité à la pression du gaz vecteur
- Sensibilité à l'humidité du gaz vecteur
- Sensibilité aux interférents au zéro et à la concentration (composés interférents à définir par type de générateur)
- Sensibilité à la température environnante
- Sensibilité à la tension électrique

14 - Caractéristiques retenues (2)



Types d'essais normalisés (textes CEN AA) en labo :

- Temps de réponse (montée et descente)

Types d'essais spécifiques avec protocole :

- Erreur de justesse
- Temps de chauffe

Autres types d'essais normalisés de longue durée ** :

- Dérive de zéro et à une concentration (12 heures)
- Dérive de zéro et à une concentration (3 mois)

** critères pris en compte pour la détermination de l'incertitude